



AUSLEGESCHRIFT

1 199 634

Deutsche Kl.: 63 c - 40

Nummer: 1 199 634

Aktenzeichen: S 77673 II/63 c

Anmeldetag: 23. Januar 1962

Auslegetag: 26. August 1965

1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Federaufhängung für Motorfahrzeuge mit einer axial zwischen einem gefederten und einem ungefederten Teil des Fahrzeugs zusammendrückbaren Metallschraubenfeder, wobei zumindest zwischen einem Ende der Feder und dem betreffenden Fahrzeugteil zur Geräuschdämpfung eine Gummibeilagscheibe angebracht ist.

Es ist bekannt, daß die nicht aufgehängten Massen und die Feder im Betrieb Vibrationen unterworfen sind, deren Frequenzbereich sich von einem Bruchteil von Zyklen pro Sekunde bis zu mehreren Tausenden Schwingungen pro Sekunde erstreckt, und daß die Subakustischen im allgemeinen von der Feder wirksam abgefangen werden, die deren Ausbreitung auf die aufgehängte Masse (Wagenaufbau) verhindert.

Die akustischen und höheren Schwingungs-Frequenzen werden hingegen von der Feder nicht blockiert; diese entstehen und verstärken sich sogar in der Feder unter dem Einfluß der von den nicht aufgehängten Massen kommenden Impulsen. Die Fortpflanzung solcher Frequenzen zur Karosserie bedingt gefährliche Ermüdungsbeanspruchungen und Versprödung des Metalls in den Verbindungen und Schweißstößen der Karosserie und verursacht andererseits einen für Fahrgäste lästigen geräuschvollen Lauf.

Es wurde bereits versucht, diesem Übelstand abzuweichen, indem man zwischen die Enden der Schraubenfeder und den betreffenden aus Metall bestehenden Auflageflächen flache Gummibeilagscheiben mit L- oder U-förmigem Querschnitt einschaltete, in der Annahme, daß die elastische Eigenhysterese des Gummis ausreichte, um die Fortpflanzung der akustischen und höheren Schwingungs-Frequenzen zu sperren. Diese Versuche hatten jedoch einen nur beschränkten Erfolg, da nur die höheren Frequenzen mit ungefähr 5000 Schwingungen pro Sekunde genügend blockiert wurden, während die physiologisch lästigen Frequenzen im Bereich zwischen 40 und ungefähr 500 Schwingungen pro Sekunde in ganz unbedeutendem Ausmaß gedämpft wurden.

Das Problem der Absorption akustischer Frequenzen wird bei Federaufhängungen von der eingangs geschilderten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Gummibeilagscheibe ringförmig mit einem U- oder L-förmigen Querschnittprofil gestaltet ist, wobei das Profil eine die Belastung übertragende Bodenwandung und zumindest eine Seitenwandung umfaßt, welche die Endwindung der Feder aufnehmen, daß die Wandungen der Gummibeilagscheibe mit durch ein System von radial und peri-

Federaufhängung für Motorfahrzeuge mit einer axial zwischen einem gefederten und einem ungefederten Teil des Fahrzeugs zusammendrückbaren Metallschraubenfeder, wobei zumindest zwischen einem Ende der Feder und dem betreffenden Fahrzeugteil zur Geräuschdämpfung eine Gummibeilagscheibe angebracht ist

Anmelder:

S. A. G. A. Società Applicazioni Gomma
Antivibranti S. p. A., Mailand (Italien)

Vertreter:

Dr. D. Morf, Patentanwalt,
München 27, Pienzenauer Str. 28

Als Erfinder benannt:

Antonio Boschi, Mailand (Italien)

2

pherisch verlaufender Rippen gebildeten Lufttaschen versehen sind, wobei die Rippen aus den Wandungen der Gummibeilagscheibe herausragen, welche an dem entsprechenden Teil des Fahrzeugs anliegen, und daß die Fläche der Lufttaschen in der Bodenwandung der Gummibeilagscheibe $\frac{2}{3}$ bis $\frac{1}{3}$ der hervorragenden Fläche der Bodenwandung beträgt.

Die Verwendung von Lufttaschen in Federungselementen ist an sich bekannt, doch lassen sich durch Verwendung von Lufttaschen schlechthin noch nicht erfindungsgemäß erzielbare Wirkungen erreichen. Beispielsweise wurden Lufttaschen bereits in Abstützelementen aus Gummi für Tische, Nähmaschinen u. dgl. verwendet, wobei auch eine Metallschraubenfeder Bestandteil eines Fußes für einen Tisch sein kann, ohne daß jedoch in derartigen Anordnungen eine besondere Beziehung zwischen der Feder und den Lufttaschen sowie deren Auflagefläche ersichtlich war. Eine Übertragung einer bekannten Anordnung dieser Art auf eine Fahrzeugfederung würde lediglich bedeuten, daß die darin angeordnete Schraubenfeder durch einen großen massiven Gummiblock abgestützt würde, der selbst als Feder wirkt; dies stünde im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung, gemäß der akustische Frequenzen ohne Schaffung einer neuen Art einer Metallgummifeder gedämpft werden sollen.

509 658/285

Best Available Copy

In einer weiteren bekannten Anordnung ist ein glockenartiger Fuß aus Massivgummi mit einer zentralen Säule aus Schwammgummi vorgesehen, wobei die verhältnismäßig hohe Kompressibilität der zentralen Säule unter Belastung bewirkt, daß sich die Umfangskante der Glocke dicht an ihre Auflagefläche anlegt. Dabei ist die Belastung auf der zentralen Säule vereinigt, und die Lufttaschen werden voneinander durch radiale Zwischenwandungen aus porösem Gummi getrennt, d. h., es ist lediglich ein einziges Luftkissen in dem Fuß vorhanden an Stelle einer Vielzahl abgedichteter Luftkissen beim Erfindungsgegenstand. In einer ähnlichen Anordnung einer schall- und vibrationsdämpfenden Unterlage für Tisch und Maschinenfüße ist ein auf dem Fußboden bzw. dem Maschinenfuß anliegender Auflageteller konkav bzw. im Querschnitt U-förmig ausgebildet, während eine Druckfeder an den Innenseiten der Auflageteller anliegt, die eine Vertiefung für den Eingriff der Enden der Druckfeder aufweisen. In dieser Anordnung sind jedoch keine Lufttaschen in den Gummipplatten vorgesehen. Durch diese bekannten Anordnungen erfolgt keine wirkliche Absorption akustischer Frequenzen. Näh-, Schreib- oder Rechenmaschinen erzeugen mehr ein schlagartiges Geräusch und nicht einen Ton oder ein Tongemisch. Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Absorption akustischer Frequenzen, welche unter anderem in den Federn selbst erzeugt werden und auf das Fahrzeug übergreifen. Schläge und Stöße besitzen keine Frequenz im akustischen Sinn, können jedoch einen Anstieg des Pegels akustischer Frequenzen beim Auftreffen auf einen anregungsfähigen Gegenstand bewirken, beispielsweise bei Stahlfedern.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß bei den bekannten Federungen Schläge und Stöße bereits durch die Federn absorbiert werden, während das Problem der Absorption akustischer Frequenzen ungelöst bleibt.

Die erfindungsgemäße Gummibeilagscheibe enthält drei Merkmale zur Lösung der gestellten Aufgabe. Die Beilagscheibe ist nicht flach, sondern besitzt in ihrem Profil zumindestens eine von zwei möglichen Seitenwandungen, so daß der Querschnitt entweder U- oder I-förmig ist. Diese Seitenwandungen übertragen jedoch nicht die Druckbelastung der Feder, die lediglich durch die Bodenfläche übertragen wird. Sowohl die Bodenfläche als auch die Seitenwandungen sind jedoch mit Lufttaschen ausgestattet. Dabei wirken die Seitenwandungen als schalllöschende oder schallzerstreuende Flügel, die verhältnismäßig niedrige akustische Frequenzen einfangen, welche durch die Bodenfläche nicht genügend absorbiert werden können, da diese im Betrieb ziemlich stark zusammengepreßt ist. Bei dem vorliegenden Aufbau dringen die niedrigen Frequenzen zu den Seitenwandungen vor, welche, da sie im wesentlichen unbelastet sind, diese niedrigen Frequenzen auslöschten. Die Absorption der akustischen Frequenzen ist zufriedenstellend, wenn ein bestimmtes Verhältnis zwischen der Fläche der Lufttaschen und der Bodenfläche der Gummibeilagscheibe zu den hervorragenden Flächen der Bodenwandung eingehalten wird und wenn die in das Gummimaterial eindringenden Frequenzen in geeigneter Weise weitergeleitet werden, um dann durch teilweise Überlagerung der restlichen Frequenzen vernichtet zu werden. Dies geschieht erfindungsgemäß durch ein System von

radial und peripherisch verlaufenden Rippen, zwischen denen die Lufttaschen gebildet werden.

Zur Erzielung bester Resultate sind zwei weitere Faktoren zu berücksichtigen, nämlich die Shorehärte des Gummis, die vorzugsweise zwischen 50 und 70 liegt und der Elastizitätsmodul des Gummis, der zwischen 20 und 50 kg/cm² liegt. Ferner ist nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Bodenwandung der Lufttasche von einer im wesentlichen konstanten Dicke, welche die an den Rippen gemessene halbe Dicke der Gummibeilagscheibe nicht übersteigt.

Die Erfindung wird an Hand der Beschreibung und der Zeichnungsfiguren erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Schraubenfederaufhängung,

Fig. 2 eine Abstützung der Schraubenfeder im Schnitt,

Fig. 3 einen Quadranten der Gummibeilagscheibe in Richtung III-III der Fig. 2 gesehen,

Fig. 4 in verhältnismäßig großem Maßstab das Querprofil der Gummibeilagscheibe,

Fig. 5 ein Frequenzaufnahmediagramm, für ein Paar von in Fig. 2 bis 4 dargestellten Gummibeilagscheiben, die an einer Aufhängung nach Fig. 1 befestigt sind,

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel in einer der Fig. 2 ähnlichen Ansicht und

Fig. 7 einen Quadranten der Gummibeilagscheibe nach Fig. 6 in Richtung VII-VII gesehen.

Fig. 1 stellt eine Aufhängung dar, die einen Schwingarm 10 aufweist, der an einem Ende mittels eines Antivibriergelenkes 11 in einer Stütze 12 gelenkig gelagert ist, welche mit dem Boden 13 der Karosserie eines Kraftfahrzeugs steif verbunden ist. Die gegenüberliegende Seite des Armes 10 trägt ein Rad. In einem Zwischenbereich des Schwingarms 10 ist ein aus gestanztem Blech angefertigter Teller 14 angeschweißt, der eine ringförmige, ebene Stufe 15 bildet, die ihrerseits von innen durch eine nach oben gerichtete peripherische Lippe begrenzt wird. Über dem Teller 14 ist der Boden 13 so geformt, daß er eine mit einem Boden 18 versehene stumpfkegelige Vertiefung 17 bildet. Zwischen dem Teller 14 und dem Boden 18 ist eine aus Metall hergestellte Schraubenfeder 19 vorgesehen, deren oberes Ende mittels einer Beilag- oder Unterlegscheibe 20 aus Gummi gegen den Boden 18 abgestützt ist und deren unteres Ende sich gegen die Stufe 15 des Tellers 14 mittels einer Unterlegscheibe 21 aus Gummi abstützt.

In der geschilderten Ausführungsform weisen beide Unterlegscheiben 20 und 21 ein U-förmiges Profil auf und sind untereinander identisch, obwohl dies nicht unbedingt notwendig ist.

Aus den Fig. 2 bis 4, die die untere Unterlegscheibe 21 darstellen, ist ersichtlich, daß die U-förmige Scheibe 21 einen Boden 22 und zwei peripherische Umfangsränder, einen inneren, 23, und einen äußeren 24 besitzt. Der Boden 22 hat zwei Flächen für die Belastungsübertragung, und zwar eine innere, 25, gegen die das untere Ende der Feder 19 aufliegt, und eine äußere, 26, die sich gegen die ebene Stufe 15 des Tellers 14 abstützt. Die Innenfläche 25 sowie die inneren Oberflächen 24a, 23a der Umfangsränder 24 und 23 sind glatt. Die äußere Bodenfläche 26 weist hingegen zwei konzentrisch angeordnete Taschenkränze 27, 28 auf, die von drei

konzentrisch angeordneten Rippen 29, 30 und 31 und von zahlreichen (vierundzwanzig in der geschilderten Ausführungsform) voneinander winkeltgerecht in gleichen Abständen vorgesehenen Radialrippen 32 gebildet werden. Man erzielt auf diese Weise achtundvierzig Taschen 27, 28, die gleichförmig auf der Oberfläche 26 verteilt sind. Wenn die Unterlegscheibe 21 eingebaut ist (s. Fig. 2), stützt sie sich mittels des fortlaufenden Rippennetzes der Rippen 29 bis 32 gegen die Stufe 15 ab, und bilden die Taschen 27, 28 auf der Stufe 15 hermetisch abgeschlossene Kammern. Die Gesamtfläche der Taschen 27 und 28 beträgt zwischen $\frac{2}{5}$ und $\frac{2}{3}$ der hervorragenden Fläche der Bodenwandung 26 der Unterlegscheibe 21, und der Gummi, aus dem die Unterlegscheibe hergestellt ist, weist eine Shorehärte zwischen 50 und 70 auf und einen Elastizitätsmodul zwischen 20 und 50 kg/cm². Dabei ist die Bodenwandung jeder Lufttasche von im wesentlichen konstanter Dicke. Die Dicke der Bodenwandung übersteigt nicht die an den Rippen gemessene halbe Dicke der Unterlegscheibe.

Der Durchmesser der mittleren ringförmigen Rippe 30 entspricht dem mittleren Durchmesser des Bodens 22 der Unterlegscheibe 21, weshalb die zwischen der Feder 19 und dem Teller 14 wirkende Belastung besonders von der genannten Rippe 30 und von den Radialrippen 32 aufgenommen wird, und zwar ohne die Taschen 27 und 28 zu beseitigen. Die Taschen 27, 28 dürfen im übrigen nicht mit einfachen ringförmigen Rillen auf der Fläche 26 oder mit im Schaumgummi ausgefüllten Taschen verwechselt werden, die zwecks Absorption akustischer Frequenzen keinen durchschlagenden Erfolg zeitigten.

Bei der unteren Gummibeilagscheibe 21 erstreckt sich der Kontakt mit dem aus Metall hergestellten Teil (Teller 14) auf den inneren peripherischen Rand 23 der Unterlegscheibe 21, während bei der oberen Gummischeibe 20 der Kontakt mit dem aus Metall hergestellten Teil sich auch auf den äußeren peripherischen Rand der Unterlegscheibe 20 erstreckt. Es ist also auf diese Weise in der ersten Gruppe der Innenrand 23 gegen die Lippe 16 des Tellers 14 abgestützt, während in der zweiten Gruppe der äußere Rand (gleich jenem Teil 24 der Fig. 2) sich gegen die stumpfkegelige Wand 17a der Vertiefung 17 abstützt. Um die Ausbreitung der akustischen Vibrationen auch durch diese Kontaktzonen zu verhindern, weisen die Außenoberflächen der beiden Ränder 23 und 24 Taschen 40 und 41 auf, die von den Umfangsrippen 31, 42 (bzw. 29, 43) und von den Axialrippen 44 (bzw. 45) — s. Fig. 3 und 4 — begrenzt werden. Die Rippen 42 und 43 bilden je eine Raupe auf dem freien Bord des betreffenden Randes 23, 24, während die Rippen 31 und 29 dieselben sind, die auch zur Begrenzung der Taschen 28, 27 auf der Fläche 26 des Bodens 22 der Unterlegscheibe beitragen. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, bilden die Axialrippen 44, 45 Verlängerungen der Radialrippen 32 auf der Oberfläche 26. Die Bodenfläche 40a, 41a der Taschen 40 bzw. 41 ist flach (Fig. 4), und ihre Stärke darf die Hälfte der Gesamtstärke des betreffenden Randes nicht überschreiten.

Das Schaubild nach Fig. 5 stellt die Mittelwerte aus zahlreichen Vergleichsprüfungen auf der in Fig. 1 dargestellten Aufhängung dar mit einer Prüfreihe herkömmlicher Antivibrierunterlegscheiben aus

Vollgummi und einer anderen Prüfreihe mit den wie oben beschriebenen erfindungsgemäßen Unterlegscheiben.

Die Kurve A bezieht sich auf herkömmliche Gummi-Unterlegscheiben und veranschaulicht eindeutig die beträchtliche Minderung des prozentualen Aufnehmens der im Bereich von ungefähr 25 bis 30 bis ungefähr 5000 c/s enthaltenen Vibrationen. Die Kurve B bezieht sich auf eine erfindungsgemäß gestaltete Aufhängung und zeigt eine eindeutige Besserung an prozentualer Aufnahme der obengenannten Vibrationen.

Die Kurve C wurde aus erfindungsgemäß hergestellten und angeordneten Antivibrierunterlegscheiben gewonnen mit dem Unterschied, daß die Taschen 27, 28, 40, 41 anstatt in den Außenflächen der Unterlegscheibe gebildet zu sein, auf den Innenoberflächen gebildet waren wie jene, die in Fig. 4 mit 23a, 24a und 25 angedeutet sind. Aus der Kurve C sieht man, daß auch letzteres Ausführungsbeispiel betreffs Aufnahme der Vibrationen gegenüber der Kurve A eine bestimmte Besserung aufweist. Dieses Ausführungsbeispiel dient nur der Erläuterung und ist nicht Gegenstand der Erfindung.

Bei der an Hand der Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsart sieht man auch, wie der Blechteller 14a eine ebene, ringförmige Stufe 15a bildet, welche letztere im wesentlichen innen durch eine stehende peripherische Lippe 16a begrenzt ist.

Die Gummiunterlegscheibe 21a weist ein Querprofil in L-Form auf. Ihre gegen die Teile 15a, 16a des Tellers 14a gerichtete Oberfläche weist Taschen 50 auf, die von einer Reihe von radialen Rippen 51 und von zwei peripherischen Rippen 52 und 53 auf dem inneren und bzw. äußeren Umfang der Unterlegscheibe gebildet werden. Die Grundwand 50a jeder Tasche ist verhältnismäßig dünn und weist eine gleichförmige Stärke auf. Wie die Zeichnung veranschaulicht, erstrecken sich die Taschen 50 je ohne Unterbrechung längs beiden L-förmigen Profilflügeln der Unterlegscheibe.

Es sei noch bemerkt, daß die innere peripherische Rippenbildung 52 nicht unbedingt notwendig ist; dasselbe gilt auch für die Rippen 42 der Unterlegscheibe 21 gemäß Fig. 1 bis 4. Es wird ferner festgestellt, daß die Dämpfungswirkung der geschlossenen Taschen merklich größer ist als die der mit der Außenluft in Verbindung stehenden, und daß die Rippen 42 und 52 eine rund um den freien Bord der Lippe 16 bzw. 16a konzentrierte Gummimasse bilden, die die Vibrationen des Bordes merklich abschwächen. Die Antivibrierunterlegscheiben 21 und 21a sind mit festem Sitz auf die betreffenden Lippen 16, 16a aufgepreßt, so daß sie mit diesen in engem Kontakt stehen. Der Kontakt mit den betreffenden ringförmigen Stufen 15 und 15a wird durch die auf die Aufhängung wirkende Belastung hervorgerufen.

Patentansprüche:

1. Federaufhängung für Motorfahrzeuge mit einer axial zwischen einem gefederten und einem ungedfederten Teil des Fahrzeugs zusammendrückbaren Metallschraubenfeder, wobei zumindest zwischen einem Ende der Feder und dem betreffenden Fahrzeugteil zur Geräuschkämpfung

eine Gummibeilagscheibe angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Gummibeilagscheibe ringförmig mit einem U- oder L-förmigen Querschnittsprofil gestaltet ist, wobei das Profil eine die Belastung übertragende Bodenwandung und zumindest eine Seitenwandung umfaßt, welche die Endwindung der Feder aufnehmen, daß die Wandungen der Gummibeilagscheibe mit durch ein System von radial und peripherisch verlaufender Rippen (29 bis 32, 42 bis 45, 51 bis 53) gebildeten Lufttaschen versehen sind, wobei die Rippen aus den Wandungen der Gummibeilagscheibe herausragen, welche an dem entsprechenden Teil (15, 16, 15a, 16a) des Fahrzeugs anliegen, und daß die Fläche der Lufttaschen in der Bodenwandung der Gummibeilagscheibe $\frac{2}{5}$ bis $\frac{2}{3}$ der hervorragenden Fläche der Bodenwandung beträgt.

2. Federaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gummimaterial der Gummibeilagscheibe eine Shorehärte zwischen 50 und 70 und einen Elastizitätsmodul zwischen 20 und 50 kg/cm² besitzt.

3. Federaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenwandung jeder Lufttasche von im wesentlichen konstanter Dicke ist und die an den Rippen gemessene halbe Dicke der Gummibeilagscheibe nicht übersteigt.

In Betracht gezogene Druckschriften:
 Deutsche Patentschriften Nr. 506 156, 670 151;
 deutsche Auslegeschriften Nr. 1 023 345,
 1 074 332;
 deutsche Patentanmeldung G 3109 II/63 c
 (bekanntgemacht am 9. 8. 1951);
 schweizerische Patentschrift Nr. 325 939.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

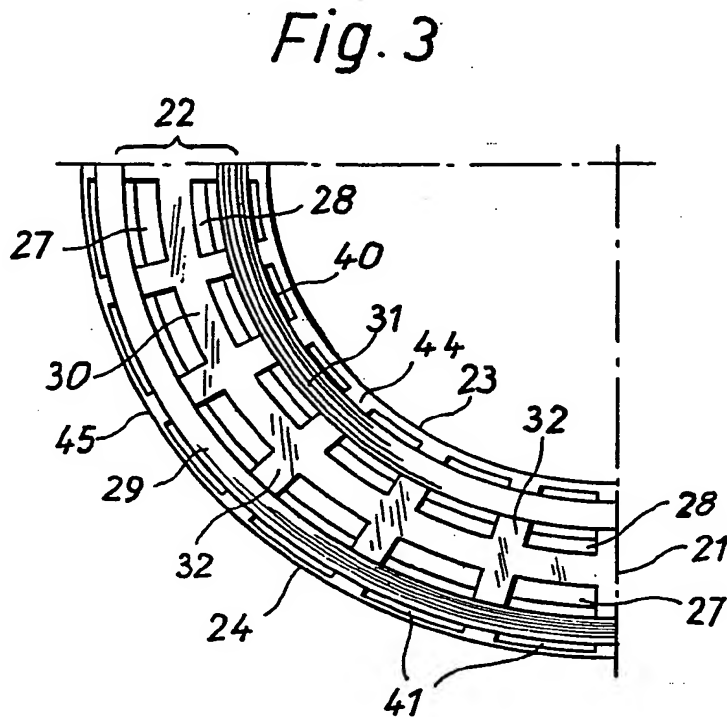
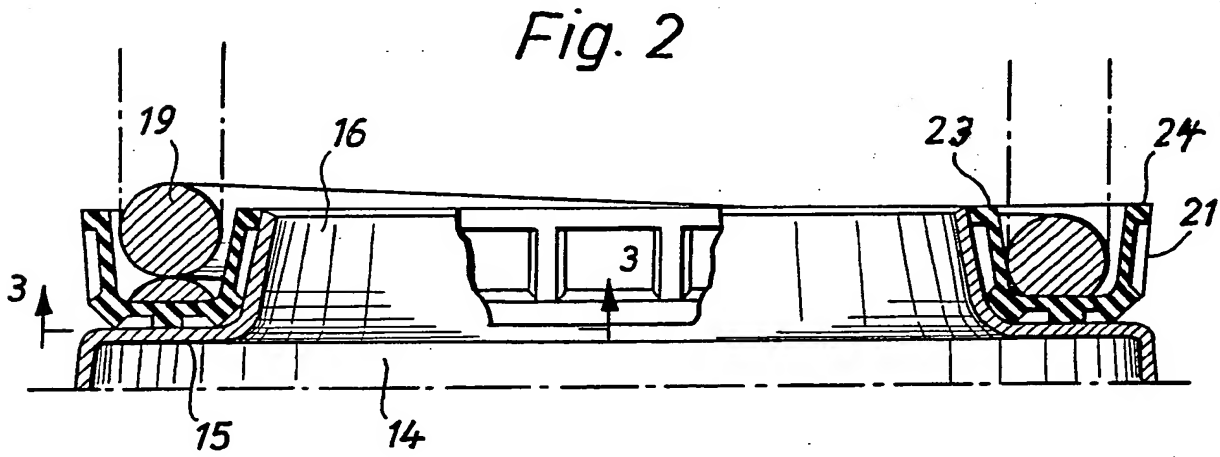
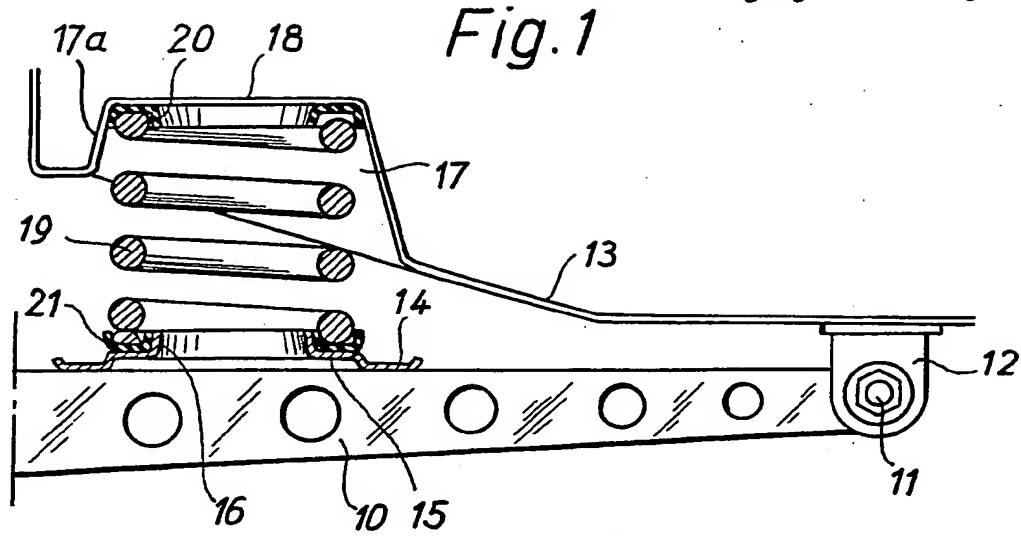


Fig. 4

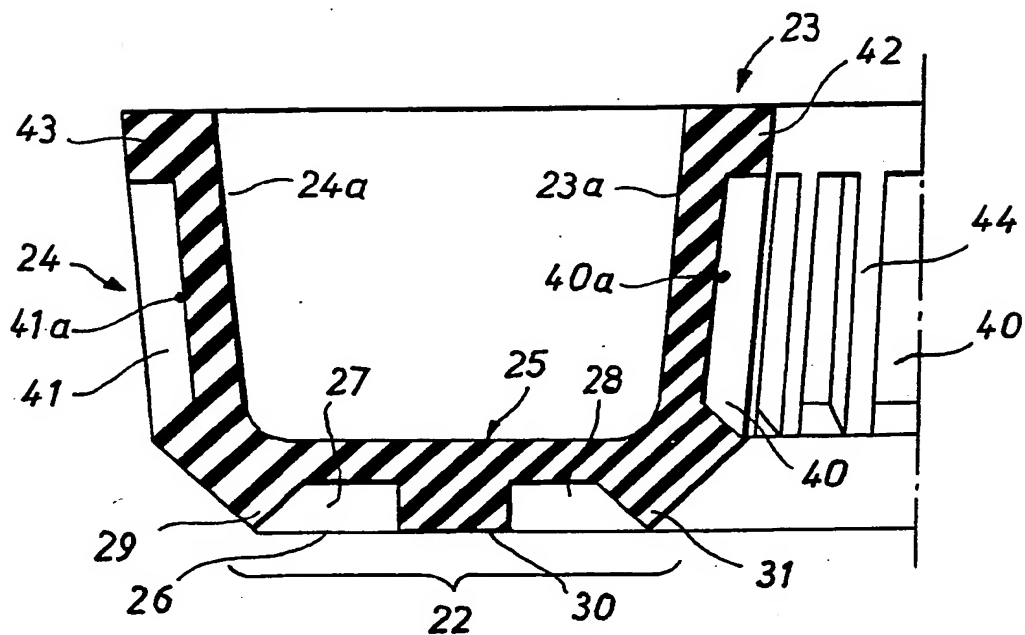


Fig. 5

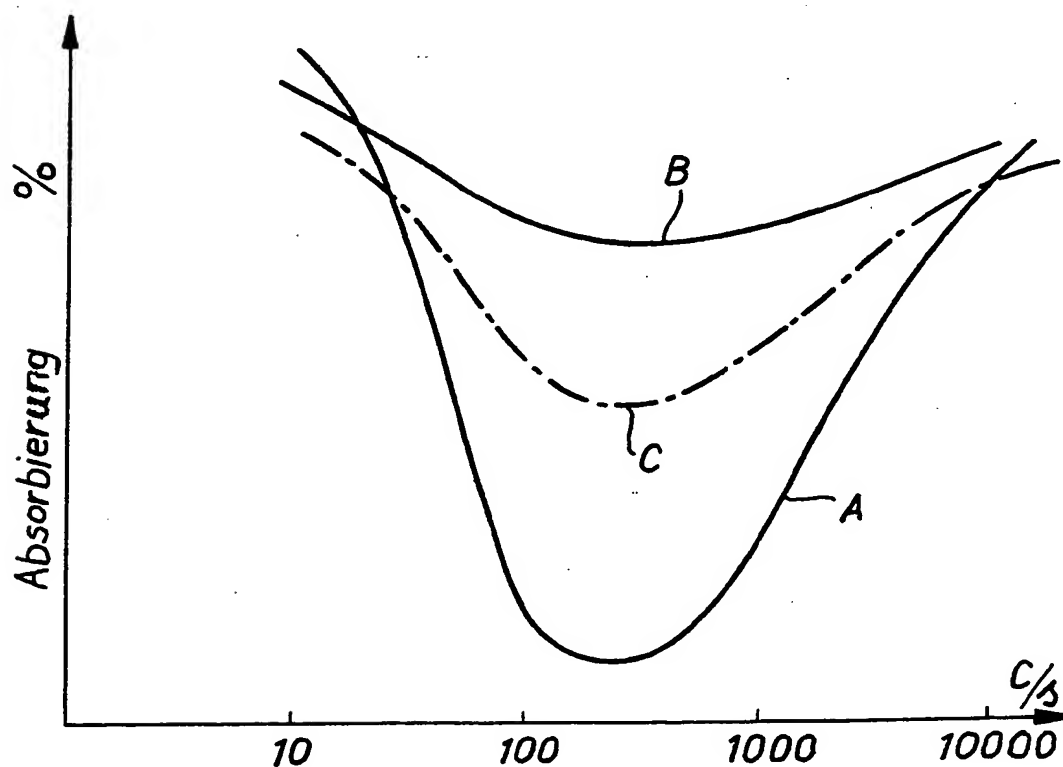


Fig. 6

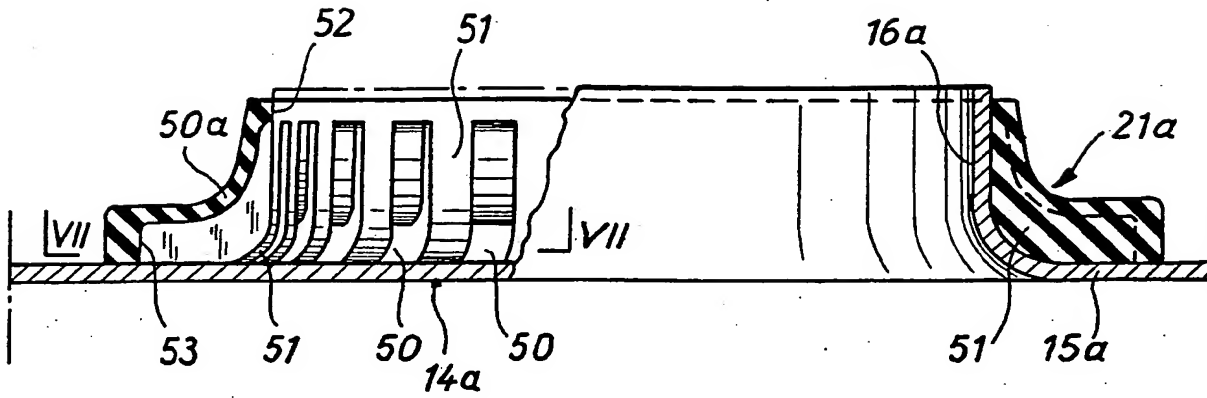
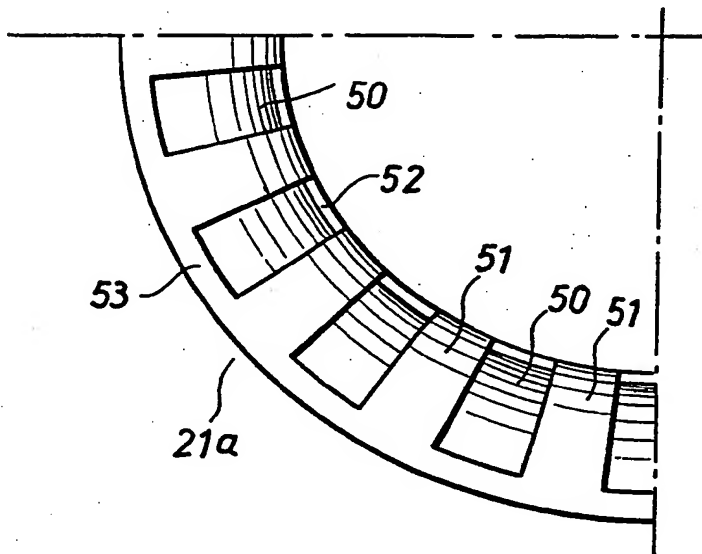


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.